

DAVLAT GEODEZIK TARMOG‘INI BARPO ETISHDA TRIANGULYASIYA USULINING AHAMIYATI

Shog‘darov Doniyor Dilshod o‘g‘li

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universitetining Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti “Yer resurslari, kadastr va geoinformatika” kafedrasida o‘qituvchisi.

Doniyorshogdarov@gmail.com

Kuvondikov Rustam Abdurasul o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti
“Kartografiya” kafedrasida o‘qituvchisi.

Kuvondikovrustam@gmail.com

Ermamaxmetova Elvina Vitalevna

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti
“Kartografiya” kafedrasida o‘qituvchisi.

elvinaermamaxmetova@gmail.com

***Annotatsiya:** Bizga ma’lumki har qanday injenerlik inshootlarini barpo etish geodezik ishlar orqali bajariladi. Bino inshootlar, yo‘llar, ko‘priklar va boshqa shu kabi ishlarni bajarishda geodezistlar albatta geodezik tarmoqdan foydalanadi. Bundan kelib chiqadiki yildan-yilga yuqori aniqlikdagi geodezik apparatlar bilan bir qatorda, yuqori aniqlikdagi geodezik tarmoqlarni barpo etishga ham talab oshib bormoqda. Ushbu maqolada geodezik tarmoqlarni barpo etishda eng ko‘p foydalaniladigan usullaridan biri ya’ni triangulyasiya usuli haqida tushuncha, qayerlarda barpo etilishi, uning klasslar bo‘yicha aniqligilari haqida yozilgan.*

***Kalit so‘zlar:** Triangulyasiya, bino inshootlar, yo‘llar, ko‘priklar, geodezik, planli, balandlik, astronomik, punkt, azimut, masshtab, geometrik nivelirlash.*

***Аннотация.** Как известно, возведение любых инженерных сооружений осуществляется посредством геодезических работ. Геодезисты обязательно пользуются геодезической сетью при строительстве сооружений, дорог, мостов и других подобных работ. Отсюда следует, что год от года, наряду с высокоточными геодезическими приборами, возрастает и потребность в построении высокоточных геодезических сетей. В этой статье написано о понятии, где он устанавливается, и его точности по классам одного из наиболее часто используемых методов построения геодезических сетей, т. е. метода триангуляции.*

***Ключевые слова:** Триангуляция, здания, сооружения, дороги, мосты, геодезическая, плановая, высотная, астрономическая, точка, азимут, масштаб, геометрическая нивелировка.*

Abstract. *As we know, the construction of any engineering structures is carried out through geodetic works. Geodetic surveyors definitely use the geodetic network when building constructions, roads, bridges and other similar works. It follows that year by year, along with high-precision geodetic devices, the demand for building high-precision geodetic networks is also increasing. In this article, one of the most used methods for establishing geodetic networks, i.e. the triangulation method, is written about the concept, where it is established, and its accuracy according to classes.*

Key words: *Triangulation, buildings, structures, roads, bridges, geodetic, plan, height, astronomical, point, azimuth, scale, geometric leveling.*

Kirish. Davlat geodezik tarmoqlarini barpo etishda prinsiplial ahamiyatga ega bo'lgan uchta asosiy savol tug'ilishi mumkin: mamlakatning barcha hududida davlat geodezik tarmog'ini barpo etish chizmasini tanlash; geodezik punktlar zichligini o'rnatish, hamda tarmoqdagi yonma-yon joylashgan punktlarning o'zaro holatini aniqlash aniqligi. Ikki nuqtai nazardan bu savollardan har birini birgalikda ko'rib chiqish lozim: geodeziyaning asosiy masalasini yechish, hamda mamlakat hududi kartasini tuzish. Bu masalalarni echishda tayanch geodezik tarmoqlariga turlicha talab qo'yiladi. Shuning uchun, ikki guruh masalalarini yuqori ilmiy darajada va talab qilingan aniqlikda yechish uchun tarmoqlarni barpo etishning optimol variantini topish lozim.

Kosmik geodeziya usullaridan foydalanib, yer shaklini yetarli darajada umumlashgan tavsifi va gravitatsiya maydoni olinadi. Bir yoki bir guruh mamlakatlar territoriyasida yerning shakli astronomo-geodezik tarmoqlarni barpo etish yo'li bilan chuqurroq o'rganiladi. Yaqin vaqtgacha katta hududli mamlakatlarda astronomo-geodezik tarmoqlar, meridian va parallellar bo'ylab o'tkaziladigan va yopiq poligonlarni tashkil etadigan triangulyasiya qatorlari ko'rinishida barpo etilgan.

Natijalar. Yer yuzasida mahsus mahkamlangan, holati umumiy koordinata va balandliklar sistemalarida aniqlangan nuqtalar tizimiga geodezik tarmoqlar deyiladi. Geodezik tarmoqlar yer yuzasining kichik va katta maydonlarida barpo etilishi mumkin. Ular hududiy alohatchilik va vazifasi bo'yicha global (barcha yer sharini qoplovchi); milliy qabul qilingan yagona koordinatalar va balandliklar sistemalarida har bir davlat chegarasida barpo etiluvchi; zichlashtirish (topografik syomka qilishda tasvirlov asosini barpo etishga mo'ljallangan), syomka asosi tarmoqlariga bo'linadi.

Geometrik hususiyati jihatidan planli balandlik va fazoviy geodezik tarmoqlarga ajratiladi. Planli tarmoqlarda o'lchashlarni qayta ishlash natijasida qabul qilingan ko'chirish sathida punktlarning koordinitalari aniqlanadi (ellipsoid sathida yoki tekislikda); balandlik (nivelirlash) tarmoqlarida boshlang'ich yuzaga nisbatan punktlarning balandligi olinadi masalan, kvazigeoid yuzasiga nisbatan fazoviy

tarmoqlarda o'lchashlarni qayta ishlashdan punktlarning uch o'lchamli o'zaro holati aniqlanadi. Global geodezik tarmoqlar hozirgi vaqtda yerning suniy yo'ldoshini kuzatishdan foydalanib, kosmik geodeziya usullari yordamida barpo etiladi, shuning uchun uni suniy yo'ldosh yoki kosmik geodeziya tarmog'i deyiladi. Bu tarmoqda punktlarning holati geotsentrik to'g'ri burchakli koordinatalar X,Y,Z sistemasida hisoblaniladi, uning koordinata boshi yer massasi markazi bilan Z o'qi esa uning aylanish o'qi bilan ZY tekislik esa boshlang'ich meridian tekisligi bilan ustma-ust tushadi.

Global geodeziya tarmoqlar ilmiy va ilmiy-texnik muammolarni hamda oliy geodeziya, geodinamika, astronomiya va boshqa fanlarning masalalarni yechishda foydalaniladi. Bunday muammo va masalalar jumlasiga quyidagilar kiradi:

- fundamental geodezik doimiylarni aniqlashtirish;
- yer figurasi va gravitatsiya maydonini o'rganish;
- yer qutblari harakatini aniqlash;
- butun yer uchun yagona, to'g'ri burchakli fazoviy geotsentrik yoki geodezik koordinatalar sistemasini hosil qilish;
- yer qobig'idagi litosfera plitalar siljishi va deformatsiyasini o'rganish;
- yer og'irlik markaziga nisbatan to'rli mamlakatlarini referens ellipsodi holatini aniqlash;
- yer yuzasi dinamikasi tufayli yer umumiy geodezik punktlari koordinatalarini vaqt o'tishi bilan o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish va ularni aniq lahzali qiymatlarini aniq belgilangan davrga keltirish

Global geodezik tarmoqlarini geotsentrik koordinata sistemasi uni lahzali holatini yuqori aniqlikda aniqlashga yerishish uchun uni uzluksiz ravishda takomillashtirish lozim. Global geodezik tarmoqlarning aniqligi oshgan sari, yangi ilmiy muammolarni va geodeziya, amaliy kosmonavtika, geodinamika, astronomiya va ko'plab boshqa fanlarning masalalarini echish imkoniyatlari sekin-asta ortib boradi.

Milliy geodezik tarmoqlar, yuqorida takidlaganimizdek uchta turga bo'linadi: davlat geodezik tarmog'i (planli), davlat nivelirlash tarmog'i (balandlik), davlat gravimetrik tarmog'i.

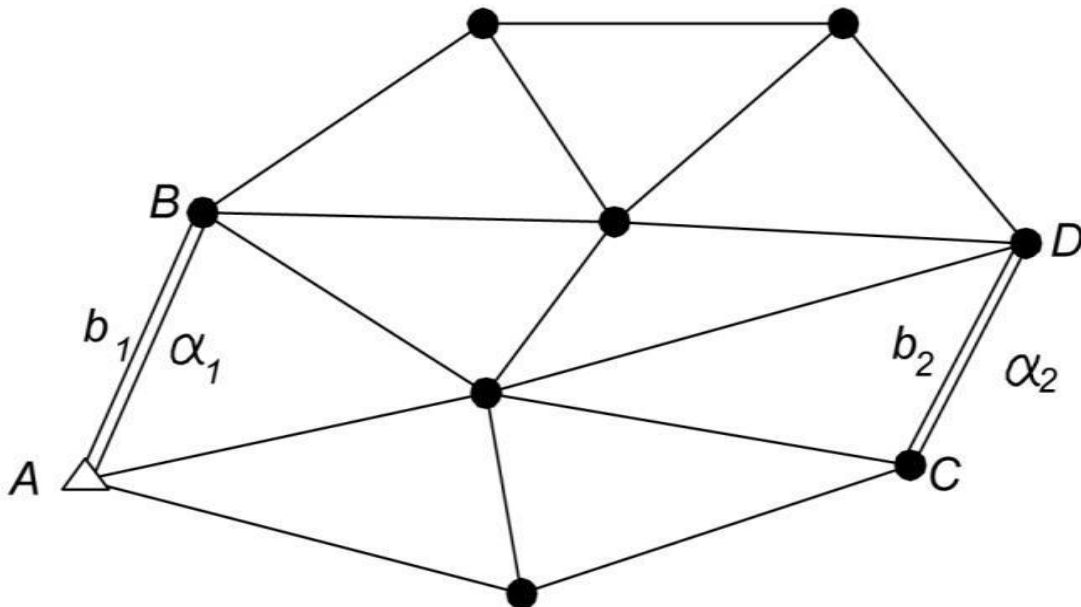
Davlat geodezik tarmog'ida tanlangan ko'chirish sathida (referensellipsoidda yoki tekislikda) geodezik punktlarning planli o'zaro holatini yuqori aniqlikda aniqlash ko'zda tutiladi; tarmoq punktlarning balandligi nisbatan past aniqlik bilan, ayniqsa tog'li rayonlarda aniqlanadi.

Davlat nivelirlash tarmog'i kvazigeoid yuzasiga nisbatan har bir punkt balandligini yuqori aniqlik bilan aniqlash uchun xizmat qiladi; bu tarmoq punktlarning planli holati ko'chirish yuzasida taqriban aniqlanadi. Davlat gravimetrik tarmog'i

punktlarida og'irlik kuchi tezlanishini yuqori aniqlikda aniqlashga mo'ljallangan; bu punktlarni planli va balandlik holati talab qilingan aniqlikda aniqlanishi lozim. Geodeziyani rivojlanish tarixiga nazar solsak, vaqt o'tgan sari davlat geodezik tarmoqlari aniqligiga bo'lgan talab oshib bormoqda. Shuning bilan birga davlat geodezik tarmoqlarini agar sistematik ravishda yangilanmasa va takomillashtirilmasa, asta-sekin eskiradi, punktlarning bir qismi yo'qoladi, asosan yer qobig'ining zamonaviy harakati tufayli, uni alohida qismlarining aniqligi o'zgaradi.

Davlat geodezik tarmoqlarini barpo etishning asosiy usullari triangulyasiya, poligonometriya va trilateratsiya hisoblanadi. Har bir holatda u yoki bu usulni tanlash to'rtini barpo etish talab etilgan aniqlik va iqtisodiy samaradorligi bilan aniqlanadi.

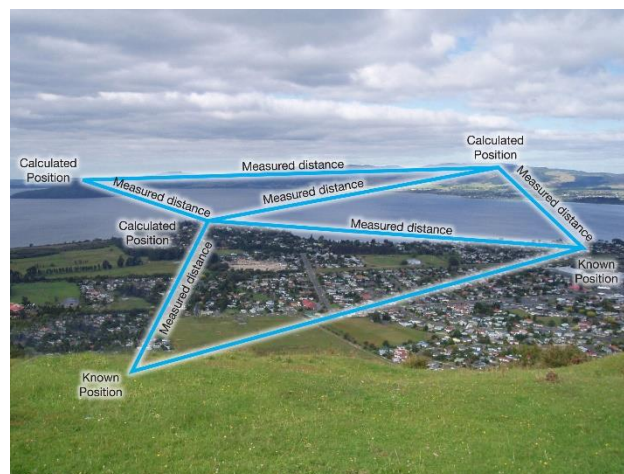
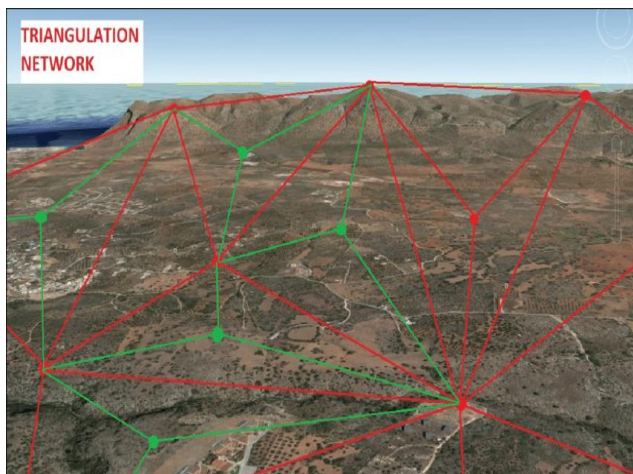
Triangulyasiya usuli. Triangulyasiya usuli birinchi marta Gollandiyalik olim Snellius tomonidan taklif etilgan deb hisoblanadi. Bu usul barcha mamlakatlarda keng qo'llaniladi. Usulning mohiyati qo'yidagidan iborat. Joyningeng baland nuqtalarida uchburchaklar sistemasi tashkil etadigan geodezik punktlarmahkamlanadi (1-shakl). Bu tarmoqda A boshlang'ich punktining koordinatalari aniqlanadi, har bir uchburchakda gorizonttal burchaklar o'lchanadi, hamda bazis tomon uzunligi " b " va bazis tomon azimuti " α " o'lchanadi, bu o'z navbatida tarmoqni mashtablaydi va azimut bo'yicha orientirlaydi.



1-shakl. Triangulyasiya tarmog'i

Triangulyasiya tarmog'i alohida uchburchaklar qatori, uchburchaklar qatori sistemasi hamda, yaxlit uchburchaklar to'rti shaklida barpo etilishi mumkin.

Triangulyasiya tarmoqining elementlari sifatida nafaqat uchburchaklar, undan murakkabroq shakllar geodezik to'rtburchaklar va markaziy sistemalar ham xizmat qilishi mumkin.



Triagulyasiya usulining asosiy afzalligi uning operativligi va turli fizik-geografik sharoitlarda qo'llash imkoniyati borligidadir; tarmoqdagi ko'p sonli ortiq o'lchashlar, barcha o'lchangan miqdorlarni bevosita dalada nazorat qilish imkonini beradi; tarmoqda qo'shni joylashgan, ayniqsa uzluksiz punktlarni o'zaro holatini yuqori aniqlikda aniqlanadi.

Davlat geodezik tarmoqlarini barpo etishda triangulyatsiya usuli eng ko'p qo'llaniladi.

Davlat triangulyatsiyasiga oid ma'lumotlar

2.1-jadval

№	Asosiy talablar	Klasslar			
		1	2	3	4
1	Uchburchak tomonining o'rtacha uzunligi, km.	20□25	7□20	5□8	2□5
2	Uchburchakda bo'lishi mumkin bo'lgan eng kichik burchak	30°	30°	20°	20°
3	Har bir burchakni o'lchashdagi o'rta kvadratik xato.	□0"7"	1"	1.5"	2"
4	Har bir uchburchakning burchaklarining bog'lanmaslichekli xatosi	□3"	4"	6"	8"
5	Baziz (chiqish) tomonini o'lchash aniqligi	1:400000	1:300000	1:200000	1:200000
6	Laplas punkti (astronomik koordinatalari) aniqligi	$m \square \xi \square 3''$ $m \square \xi \square 0.45''$ $m_A \xi \square 0.5''$		Aniqlanmaydi	
7	Eng bo'sh tomon nisbiy xatosi	1:20000	1:150000	1:12000	1:70000
8	Qo'shni punktlarni o'zaro holatini aniqlash xatoligi, m.	0.15	0.06	0.06	0.06

Xulosa

Zamonaviy geodezik tarmoqlarini barpo etishda kompleks geodezik ishlarni bajarish lozim va ular quyidagilardan iborat: geodezik tarmoqlarni loyihalash; rekognosirovka qilish; geodezik belgilarni qurish; yer osti markaz va reperlarni mahkamlash; burchak va masofa o'lchashlarni bajarish; astronomik kenglik, uzoqlik va azimutlarni aniqlash; nivelirlash ishlarini bajarish; og'irlik kuchi tezlanishini aniqlash; yerning suniy yo'ldoshlarini kuzatish va h.k. va o'lchash natijalarini matematik qayta ishlash.

Oxirgi yillarda yerning suniy yo'ldoshlarini kuzatish natijalari bo'yicha punktlar koordinatasini aniqlashda aniqlikni oshirish ishlarida ancha yutuqlarga erishildi. Shu tufayli yer suniy yo'ldoshlarini kuzatish bilan davlat geodezik tarmoqlarini yuqori aniqlik bilan barpo etish keng qo'llanilmoqda.

Davlat geodezik tarmoqlari uzoq muddatda fan va mamlakat xo'jaligi uchun xizmat qilishi uchun ularni yuqori aniqlikdagi o'lchash texnikasi va eng yangi usullaridan foydalanib, o'ta yuqori aniqlikda ilmiy asosda barpo etish lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. T.M. Abdullayev., O'.P.Islomov., O'.B. Muxtorov., A.N. Inamov Oliy geodeziya. Toshkent: TIQXMMI, 2019.
2. Muborakov H.M., Toshpo'latov S.A., Nazarov B.R. Oliy geodeziya. Toshkent: TAQI, 2012.
3. Toshpo'latov S.A., Avchiyev Sh.K.,Kovalyov N.V. Oliy geodeziya. Toshkent: TAQI, 2002.
4. Muborakov H., Axmedov S. Geodeziya va kartografiya. Toshkent: O'qituvchi, 2002